

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000187

International filing date: 11 January 2005 (11.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-006114  
Filing date: 13 January 2004 (13.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 10 March 2005 (10.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PCT/JP2005/000187

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

14.01.20:05

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2004年 1月13日

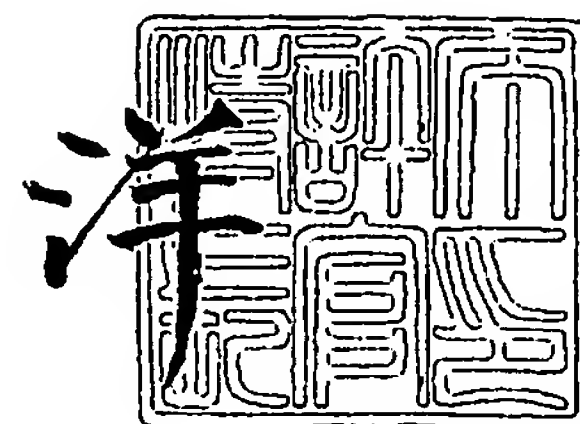
出 願 番 号  
Application Number: 特願2004-006114  
[ST. 10/C]: [JP2004-006114]

出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2005年 2月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特2005-3014251

【書類名】 特許願  
【整理番号】 2925050022  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01L 27/146  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 春日 繁孝  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 山口 琢己  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 村田 隆彦  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100109210  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 新居 広守  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 049515  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0213583

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

2次元状に設置され、入射光を電荷に変換する光電変換手段と、  
前記電荷を電圧に変換して出力する増幅手段と、  
前記増幅手段からの列毎の出力電圧を増幅する列増幅手段と、  
前記列増幅手段からの出力電圧に含まれる雑音を除去する雑音信号除去手段とを備える  
ことを特徴とする固体撮像装置。

**【請求項 2】**

さらに、前記雑音信号除去手段からの出力電圧に対してインピーダンス変換するインピー  
ダンス変換手段と、  
前記インピーダンス変換手段からの出力電圧を増幅する出力信号増幅手段とを備える  
ことを特徴とする請求項 1 記載の固体撮像装置。

**【請求項 3】**

前記インピーダンス変換手段は、ソースフォロア回路を備える  
ことを特徴とする請求項 2 記載の固体撮像装置。

**【請求項 4】**

前記列増幅手段は、  
反転増幅器と、  
前記反転増幅器の入力端と出力端との間に設けられたスイッチ手段とを備える  
ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

**【請求項 5】**

前記列増幅手段は、  
異なる増幅度を有する複数の増幅回路と、  
前記入力電圧のレベルに応じて、前記複数の増幅回路の一つを選択する選択回路とを備  
える  
ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

**【請求項 6】**

前記雑音信号除去手段は、容量分配方式を用いる  
ことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

**【請求項 7】**

前記雑音信号除去手段は、N型MOS容量を備える  
ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

**【請求項 8】**

N型MOSトランジスタで構成されている  
ことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体撮像装置に関するものであり、特にN型MOSのみで構成され、高感度化と低ノイズ化を可能にする固体撮像装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

固体撮像装置の回路構成については様々なものが提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

図7は、従来のN型MOSのみで構成された固体撮像装置の回路例を示す図である。図7に示す固体撮像装置の回路200においては、画素部1で入射光を電圧に変換し、ノイズキャンセル部3において画素間で生じた電圧ばらつきを削減し、信号出力部4で順次電圧を出力していく構成をとっている。

【0003】

次に、この固体撮像装置の回路200の動作について、図8の駆動タイミング図を参照して説明を行う。

時刻 $t_1$ において、画素部1におけるRESETパルスをONにして、フローティングディフュージョン(FD)7に電源電圧(VDD)を与える。このときFD7をゲートとするソースフォロア(SF)からの信号(図7のノードSIG71)をVSELパルスとノイズキャンセル部3におけるNC SHパルスをONにして、ノイズキャンセル部3の容量C1の一端(図7のノードSIG72)に与える。このとき同時にNCC LパルスをONにして、容量C1の他端(図1のノードSIG73)に一定のクランプ電圧(NC DC)を与えることで容量C1が充電される。

【0004】

次に時刻 $t_2$ において、RESETパルスとNCC LパルスをOFFにする。

時刻 $t_3$ において、光を電気信号に変換するフォトダイオード(PD)6に蓄積された電荷をTRANパルスをONにしFD7に転送する。FD7の電位がVDDレベルから $\Delta V_1$ 変化することでSFからの信号(図7のノードSIG71)も $\Delta V_2$ だけ変化し、個々のSFがもつ閾値ばらつきをキャンセルされた信号が後段のノイズキャンセル部3の容量C1の一端(図7のノードSIG72)にも与えられる。さらに容量C1の他端の信号(図7のノードSIG73)も $\Delta V_2$ と同程度の信号分変化するが、このとき、同じノードに接続している容量C2との容量分配が発生し、実際の信号変化分は、 $\Delta V_2$ に $C_1 / (C_1 + C_2)$ を乗算した信号量 $\Delta V_3$ まで減少を起こす。

【0005】

次に時刻 $t_4$ において、信号出力部4における水平信号線(図7のノードSIG74)をRSパルスをONすることによって一定電圧に固定する。

時刻 $t_5$ において、HSELパルスをONすることによって、容量C2に充電された信号 $\Delta V_3$ は水平信号線寄生容量C3との容量分配により、 $\Delta V_3$ に $C_2 / (C_2 + C_3)$ を乗算した信号量 $\Delta V_4$ まで減少した信号となり、VOUTから最終出力される。

【特許文献1】 特開2003-46865号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来の固体撮像装置には、以下のような問題点がある。

FD7をゲートとするSFからの信号をノイズキャンセル部3の容量C1の一端に与えるが、このときSFからの出力信号 $\Delta V_2$ (図7のノードSIG71)はFD7の電圧変化分 $\Delta V_1$ の0.8~0.9倍程度に減少してしまう。さらにノイズキャンセル部3の容量C1と容量C2とで容量分配が発生してしまい、検出すべき信号変化分(図7のノードSIG73)は $\Delta V_2$ に $C_1 / (C_1 + C_2)$ を乗算した信号量 $\Delta V_3$ まで減少してしま

う。さらに信号出力部4のHSELパルスによって、容量C2に充電された信号 $\Delta V3$ が水平信号線に読み出されるが、ここでも水平信号線寄生容量C3が無視できず、検出電圧は $\Delta V3$ に $C2 / (C2 + C3)$ を乗算した信号量にまで減少した信号(図7のノードSIG74)となってしまう。すなわち固体撮像装置としては、感度・飽和出力が極端に低い部類の素子になり、S/N比が悪くなっている。

#### 【0007】

このように、FD7での信号変化量 $\Delta V1$ は、SFとノイズキャンセル部容量分配と水平信号線寄生容量という3つの大きい要因により、最終出力信号としては $\Delta V1$ の0.2~0.3程度まで減少してしまう。この減少を防ぐためにはノイズキャンセル容量C1とC2とを増加させ、特に容量C1を大きくすることが考えられるが、この方法はチップ面積の増加を招き、コストアップの直接の原因になる。

#### 【0008】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、最終出力信号での高感度化、低ノイズ化、およびチップ面積の縮小を可能にする固体撮像装置を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

上記の目的を達成するため本発明に係る固体撮像装置は、2次元状に設置され、入射光を電荷に変換する光電変換手段と、前記電荷を電圧に変換して出力する増幅手段と、前記増幅手段からの列毎の出力電圧を増幅する列増幅手段と、前記列増幅手段からの出力電圧に含まれる雑音を除去する雑音信号除去手段とを備えることを特徴とする。

このように、列増幅手段を画素部と雑音信号除去手段の間に内蔵することにより、雑音信号除去手段以降で発生する熱雑音や $1/f$ 雑音等のノイズ成分を増幅することなく、S/N比の向上が図られる。また、列増幅手段で信号増幅することによって、雑音信号除去手段の容量を $1/N$ 倍程度まで縮小化することも可能になり、チップ面積の縮小が可能になる。また、すべての回路をN型MOS回路で構成することにより、製造工程が容易になり、また、製造された固体撮像装置の画質の特性が良好になる。

#### 【0010】

さらに、前記雑音信号除去手段からの出力電圧に対してインピーダンス変換するためのインピーダンス変換手段と、前記インピーダンス変換手段からの出力電圧を増幅する出力信号増幅手段とを備えることを特徴とする。さらに、前記インピーダンス変換手段は、ソースフォロア回路を備えることを特徴とする。

このように、水平信号線での容量分配を防ぐ回路を提供することにより、最終出力信号での高感度化と低ノイズ化が可能になる。

#### 【0011】

さらに、前記列増幅手段は、反転増幅器と、前記反転増幅器の入力端と出力端との間に設けられたスイッチ手段とを備えることを特徴とする。

これにより、列毎のMOSトランジスタの閾値ばらつきをキャンセルすることができる。

#### 【0012】

さらに、前記列増幅手段は、異なる増幅度を有する複数の増幅回路と、前記入力電圧のレベルに応じて、前記複数の増幅回路の一つを選択する選択回路とを備えることを特徴とする。

これにより、画素部の信号レベルが小さいときに大きく増幅し、レベルが大きいときには小さく増幅して、出力信号をより望ましいものにすることができる。

#### 【0013】

また、前記雑音信号除去手段は、容量分配方式を用い、N型MOS容量を備えることを特徴とする。

さらに、固体撮像装置の回路素子が、すべてN型MOSトランジスタで構成されていることを特徴とする。



## 【0014】

これらにより、製造工程が容易になる。

## 【発明の効果】

## 【0015】

本発明によれば、画素部からの出力信号をノイズの少ない列増幅手段で信号量を増大させてから、後段の雑音信号除去手段に信号を入力し、さらに雑音信号除去手段からの信号を一旦インピーダンス変換する回路を設けることで、水平信号線での容量分配を防ぐ回路を提供することにより、最終出力信号での高感度化と低ノイズ化が可能になり、さらにチップ面積の縮小も可能になる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0016】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

## (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係るN型MOSのみで回路構成された回路概念図である。固体撮像装置の回路101は、画素部1とノイズキャンセル部3の間に画素信号増幅部2（すなわち、コラムアンプ10）を挿入した構成をとる。なお、その駆動タイミングは図8に示したものと同一である。

## 【0017】

すなわち、時刻 $t_1$ において、RESETパルスをして、FD7にVDDを与える。このときFD7をゲートとするSFからの信号（図1のノードSIG11）をVSELパルスをして、後段に接続するコラムアンプ10に入力して電圧増幅し（図1のノードSIG12）、さらにNCSPパルスをして、ノイズキャンセル部3の容量C1の一端（図1のノードSIG13）に与える。このとき同時にNCCLパルスをして、容量C1の他端（図1のノードSIG14）に一定のクランプ電圧（NCDC）を与えることで容量C1が充電される。

## 【0018】

次に、時刻 $t_2$ において、RESETパルスとNCCLパルスをOFFにする。

時刻 $t_3$ において、光を電気信号に変換するPD6に蓄積された電荷をTRANパルスをONにしてFD7に転送する。FD7の電位がVDDレベルから $\Delta V_1$ だけ変化することでSFからの信号（図1のノードSIG11）も $\Delta V_2$ だけ変化し、個々のSFが持つ閾値ばらつきをキャンセルされた信号が後段に接続するコラムアンプ10に入力されてN倍の電圧に増幅され、ノイズキャンセル部3の容量C1の一端（図1のノードSIG13）に与えられる。これにより容量C1の他端の信号（図1のノードSIG14）も $\Delta V_2$ のN倍増幅したのと同程度の信号分が変化することになる。このとき、同じノードに接続している容量C2との容量分配が発生した時の信号変化分は、 $\Delta V_2$ のN倍増幅した信号に $C_1 / (C_1 + C_2)$ を乗算した信号量となり、従来回路での信号変化分 $\Delta V_3$ のN倍増幅した電圧まで信号量を増加させることができる。

## 【0019】

次に、時刻 $t_4$ において、水平信号線（図1のノードSIG14）を信号出力部4のRSパルスをONすることによって一定電圧に固定する。

時刻 $t_5$ において、信号出力部4のHSELパルスによって、容量C2に充電された $\Delta V_3$ のN倍増幅された信号は、水平信号線寄生容量C3との容量分配により、 $\Delta V_3$ のN倍増幅された信号に $C_2 / (C_2 + C_3)$ を乗算した信号量となり、従来回路での信号変化分 $\Delta V_4$ のN倍増幅した電圧まで信号量を増加させることができる仕組みになっている。

## 【0020】

すなわち、固体撮像装置の中の回路で信号増幅することにより、従来にくらべ飛躍的に高感度な固体撮像装置を提供することができる。また、画素信号増幅回路2を画素部1とノイズキャンセル部3の間に内蔵することにより、ノイズキャンセル部3以降で発生する熱雑音や $1/f$ 雑音等のノイズ成分を増幅することがないため、S/Nの向上につながる。

。さらに、信号増幅することによって、ノイズキャンセル用容量も縮小化が可能になり、例えばN倍増幅回路が内蔵されていれば、 $S/N$ を悪化させることなく、ノイズキャンセル用容量は $1/N$ 倍まで縮小化することも可能になる。

#### 【0021】

図2は、本発明の実施の形態1に係るコラムアンプ回路の例を示している。本実施の形態に係る固体撮像装置の回路102の画素信号増幅部2aは、画素部1における画素信号のソースフォロア出力信号（図2のノードSIG21）をクランプする容量CAを配置し、その後段に反転アンプを備えている。

図3は、その駆動タイミングを示す図である。

#### 【0022】

時刻 $t_1$ において、RESETパルスをしてFD7にVDDを与える。このときFD7をゲートとするSFからの信号（図2のノードSIG21）をVSELパルスをONにして、後段に接続する画素信号増幅部2aの容量CAに入力する。このとき画素信号増幅部2a内のAMPCLパルスをONにしておき、後段の反転アンプのトランジスタM1の閾値電圧とで、容量CAを充電する。このとき、AMPCLパルスをONにすることでトランジスタM1のドレインとゲートとを同一電圧とし、トランジスタM1の閾値電圧と画素信号増幅部2aに入力される黒レベル信号とにより初期状態を設定する。これにより、列毎のトランジスタM1の閾値ばらつきもキャンセルできる。なお、AMPCLパルスは、垂直ブランキング期間内でのみパルスを与えることで、回路のスイッチングノイズを大幅に削減させることもできる。

#### 【0023】

次に、画素信号増幅部2a内の出力信号をノイズキャンセル部3におけるNCSPパルスをONにして、ノイズキャンセル部3の容量C1の一端（図2のノードSIG25）に与える。このとき同時にNCCLPパルスをONにして、容量C1の他端（図2のノードSIG26）に一定のクランプ電圧（以下NCDC）を与えることで容量C1が充電される。

#### 【0024】

時刻 $t_2$ で、画素部1のRESETパルスとノイズキャンセル部3のNCCLPパルスをOFFにして、光を電気信号に変換するPD6に蓄積された電荷をTRANパルスをONにしてFD7に転送する。FD7の電位がVDDレベルから $\Delta V_1$ だけ変化することでSFからの信号も $\Delta V_2$ だけ変化し、個々のSFが持つ閾値ばらつきをキャンセルされた信号（図2のノードSIG21）が後段に接続する画素信号増幅部2aに入力される。このとき画素信号増幅部2a内のAMPCLパルスはOFFにされている。ここで画素信号増幅部2a内のN倍増幅反転アンプにより、 $\Delta V_2$ はN倍の信号に増幅されて、ノイズキャンセル部3の容量C1の一端（図2のノードSIG25）に与えられる。これにより容量C1の他端の信号（図2のノードSIG26）も $\Delta V_2$ のN倍増幅したのと同程度の信号分変化することになる。このとき、同じノードに接続している容量C2との容量分配が発生した時の信号変化分は、 $\Delta V_2$ のN倍増幅した信号に $C_1 / (C_1 + C_2)$ を乗算した信号量となり、従来回路での信号変化分 $\Delta V_3$ のN倍増幅した電圧まで信号量を増加させることができる。

#### 【0025】

次に、時刻 $t_4$ において、水平信号線（図2のノードSIG27）は信号出力部4のRSパルスをONすることによって一定電圧に固定される。

時刻 $t_5$ において、信号出力部4のHSELパルスによって、容量C2に充電された $\Delta V_3$ のN倍増幅された信号は、水平信号線寄生容量C3との容量分配により、 $\Delta V_3$ のN倍増幅された信号に $C_2 / (C_2 + C_3)$ を乗算した信号量となり、従来回路での信号変化分 $\Delta V_4$ のN倍増幅した電圧まで信号量を増加させることができる仕組みになっている。

#### 【0026】

以上のように、コラムアンプを画素部とノイズキャンセル部との間に内蔵することによ



り、ノイズキャンセル部以降で発生する熱雑音や $1/f$ 雑音等のノイズ成分を増幅することなく、 $S/N$ 比の向上が図られる。また、コラムアンプで信号増幅することによって、ノイズキャンセル部の容量を $1/N$ 倍程度まで縮小化することも可能になり、チップ面積の縮小が可能になる。

#### 【0027】

(実施の形態2)

図4は、本発明の実施の形態2に係るNMOS型固体撮像装置の回路を示している。本発明の実施の形態2に係る固体撮像装置の回路103は、信号出力部4aの入力部にインピーダンス変換用ソースフォロア回路を追加しているところが実施の形態1と異なる。

#### 【0028】

本実施の形態2は、実施の形態1の回路において、ノイズキャンセル部3からの信号を、一旦インピーダンス変換する回路を介してから水平信号線に転送しているため、水平信号線寄生容量 $C_3$ による容量分配が発生せず、実施の形態1の回路よりもさらに高感度化と低ノイズ化を実現でき、チップ面積の縮小も容易に実現できる。

#### 【0029】

図5は、NMOS型固体撮像装置103の駆動タイミングを示す図である。

時刻 $t_1$ において、RESETパルスをONにしてFD7にVDDを与える。このときFD7をゲートとするSFからの信号(図4のノードSIG41)を、VSELパルスをONにして後段に接続する画素信号増幅部2aの容量 $C_A$ に入力する。このとき画素信号増幅部2a内のAMPCLパルスをONにしておき、後段の反転アンプのトランジスタM1の閾値電圧とで、容量 $C_A$ を充電する。このとき、AMPCLパルスをONにすることでトランジスタM1のドレインとゲートとを同一電圧とし、トランジスタM1の閾値電圧と画素信号増幅部2aに入力される黒レベル信号とにより初期状態を設定する。これにより、列毎のトランジスタM1の閾値ばらつきもキャンセルできる。なお、AMPCLパルスは、垂直ブランキング期間内でのみパルスを与えることで、回路のスイッチングノイズを大幅に削減させることもできる。

#### 【0030】

次に画素信号増幅部2a内の出力信号を、NC SHパルスをONにしてノイズキャンセル部3の容量 $C_1$ の一端(図4のノードSIG45)に与える。このとき同時にNCC LパルスをONにして、容量 $C_1$ の他端(図4のノードSIG46)に一定のクランプ電圧(以下NCDC)を与えることで容量 $C_1$ が充電される。

時刻 $t_2$ で、RESETパルスとNCC LパルスをOFFにして、光を電気信号に変換するPD6に蓄積された電荷を、TRANパルスをONにしてFD7に転送する。FD7の電位がVDDレベルから $\Delta V_1$ だけ変化することでSFからの信号も $\Delta V_2$ だけ変化し、個々のSFが持つ閾値ばらつきをキャンセルされた信号(図4のノードSIG41)が後段に接続する画素信号増幅部2aに入力される。このとき画素信号増幅部2a内のAMPCLパルスはOFFにされている。ここで画素信号増幅部2a内のN倍増幅反転アンプにより、 $\Delta V_2$ はN倍の信号に増幅されて、ノイズキャンセル部3の容量 $C_1$ の一端(図4のノードSIG45)に与えられる。これにより容量 $C_1$ の他端の信号(図4のノードSIG46)も $\Delta V_2$ のN倍増幅したのと同程度の信号分変化することになる。このとき、同じノードに接続している容量 $C_2$ との容量分配が発生した時の信号変化分は、 $\Delta V_2$ のN倍増幅した信号に $C_1/(C_1+C_2)$ を乗算した信号量となり、従来回路での信号変化分 $\Delta V_3$ のN倍増幅した電圧まで信号量を増加させることができる。

#### 【0031】

次に時刻 $t_4$ において、水平信号線(図4のノードSIG48)は信号出力部4aのRSパルスをONすることによって一定電圧に固定される。

時刻 $t_5$ において、信号出力部4aのHSELパルスによって、容量 $C_2$ に充電された $\Delta V_3$ のN倍増幅された信号は、トランジスタM2を含むインピーダンス変換用ソースフォロア回路を通過することで、0.8~0.9倍に低下した信号として水平信号線(図4のノードSIG48)上に現れる。しかし、インピーダンス変換用ソースフォロア回路が

追加されていることにより水平信号線寄生容量  $C_3$  との容量分配の影響がなくなるため、 $\Delta V_3$  の  $N$  倍増幅された信号に  $C_2 / (C_2 + C_3)$  を乗算した信号量となっていた従来回路での信号変化分  $\Delta V_4$  よりも出力信号量を増加させることができる仕組みになっている。

#### 【0032】

以上のように、水平信号線での容量分配を防ぐ回路を提供することにより、最終出力信号での高感度化と低ノイズ化が可能になる。

#### 【0033】

(実施の形態3)

図6は、本発明の実施の形態3に係るNMOS型固体撮像装置の回路概念図である。

固体撮像装置の回路104は、画素信号増幅部2bが、画素部1の出力電圧のレベルに応じて、増幅度を異ならせることができる構成となっている。この構成例では、画素信号増幅部2bは、コンパレータ9によって選択される増幅度の異なるコラムアンプ40および50を備え、画素部1の出力電圧のレベルに応じて、コラムアンプ40および50のうちのいずれか一つを選択する方式をとっている。

#### 【0034】

画素部1におけるノードSIG61の電位とVREFとをコンパレータ9にて比較し、もし、ノードSIG61の電位のほうがVREFよりも高い場合には、ノードSIG61の電圧がコラムアンプ40の入力端子に入り、一方のコラムアンプ50の入力端子には入らないようにコンパレータ9の出力電位により制御される。従って、コラムアンプ40および50の出力端子であるノードSIG62の電位は、増幅度の低い方のコラムアンプ40の出力電位で決定されることになる。

#### 【0035】

逆に、もしノードSIG61の電位のほうがVREFよりも低い場合には、ノードSIG61の電圧がコラムアンプ50の入力端子に入り、一方のコラムアンプ40の入力端子には入らないようにコンパレータ9の出力電位により制御される。従って、コラムアンプ40および50の出力端子であるノードSIG2の電位は、増幅度の高い方のコラムアンプ50の出力電位で決定されることになる。

#### 【0036】

以上のように、画素部の信号レベルが小さいときに大きく増幅し、レベルが大きいときには小さく増幅して、出力信号をより望ましいものにすることができる。

なお、画素信号増幅部2bの構成は、本実施の形態3で説明を行った構成に限られるものではなく、3つ以上のコラムアンプで構成されていてもよく、また、画素部1の出力電圧のレベルに応じて連続的に増幅度が変化するような構成であってももちろんよい。

【産業上の利用可能性】

#### 【0037】

本発明に係る固体撮像装置は、高感度化と低ノイズ化とチップ面積の縮小とを達成することができ、デジタルカメラ等に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

#### 【0038】

【図1】本発明の実施の形態1に係るNMOS型固体撮像装置の回路概念図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係るNMOS型固体撮像装置の回路図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係るNMOS型固体撮像装置の回路の駆動タイミング図である。

【図4】本発明の実施の形態2に係るNMOS型固体撮像装置の回路図である。

【図5】本発明の実施の形態2に係るNMOS型固体撮像装置の回路の駆動タイミング図である。

【図6】本発明の実施の形態3に係るNMOS型固体撮像装置の回路概念図である。

【図7】従来のNMOS型固体撮像装置の回路例を示す図である。

【図8】従来のNMOS型固体撮像装置の回路例の駆動タイミング図である。

【符号の説明】

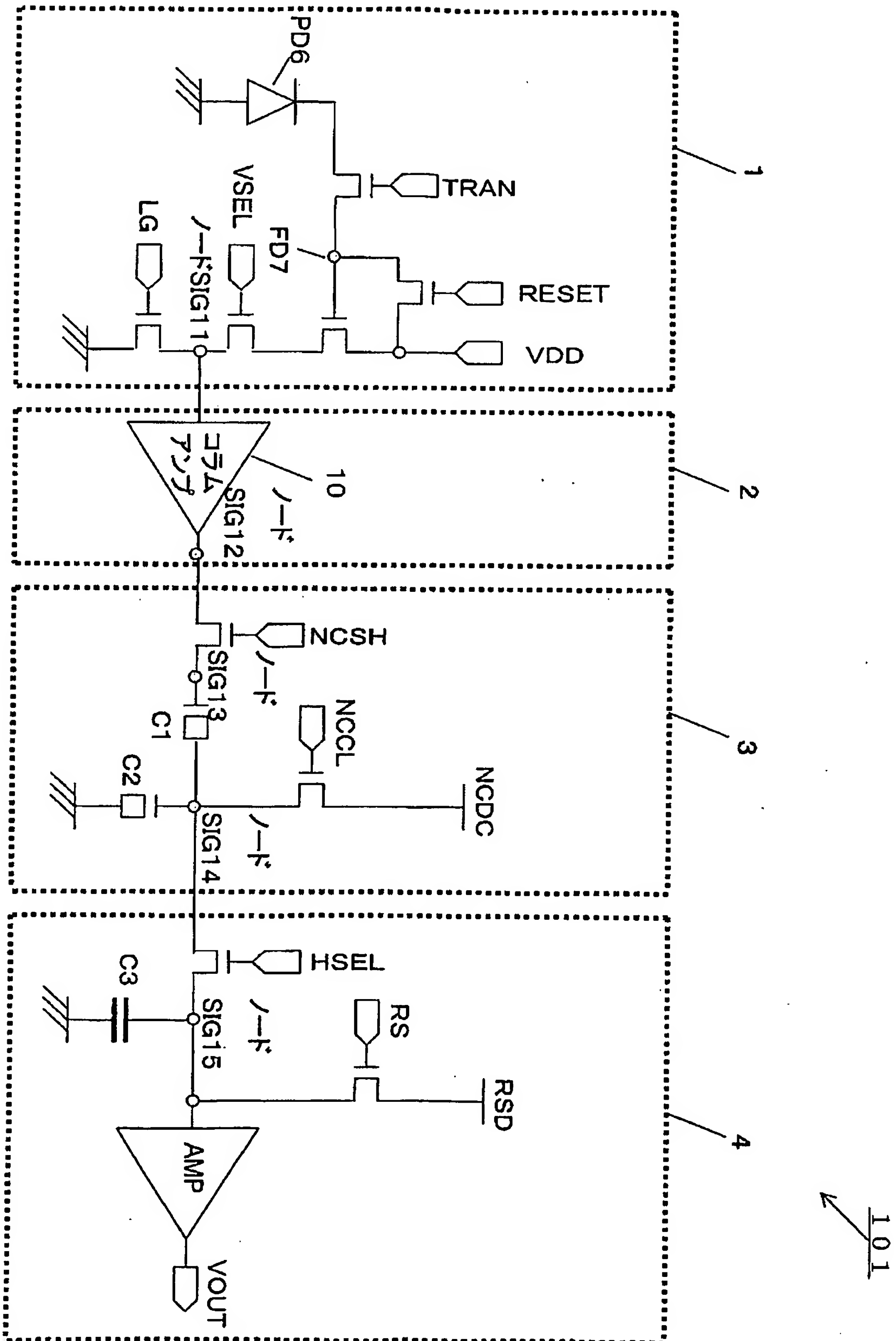
【 0 0 3 9 】

- 1 画素部
- 2、2 a、2 b 画素信号増幅部（列増幅部）
- 3 ノイズキャンセル部
- 4、4 a 信号出力部
- 6 フォトダイオード（P D）
- 7 フローティングディフュージョン（F D）
- 9 コンパレータ
- 1 0、4 0、5 0 コラムアンプ
- 1 0 1、1 0 2、1 0 3、1 0 4、2 0 0 固体撮像装置の回路
- C 1、C 2、C A 容量
- C 3 水平信号線寄生容量
- M 1、M 2 トランジスタ



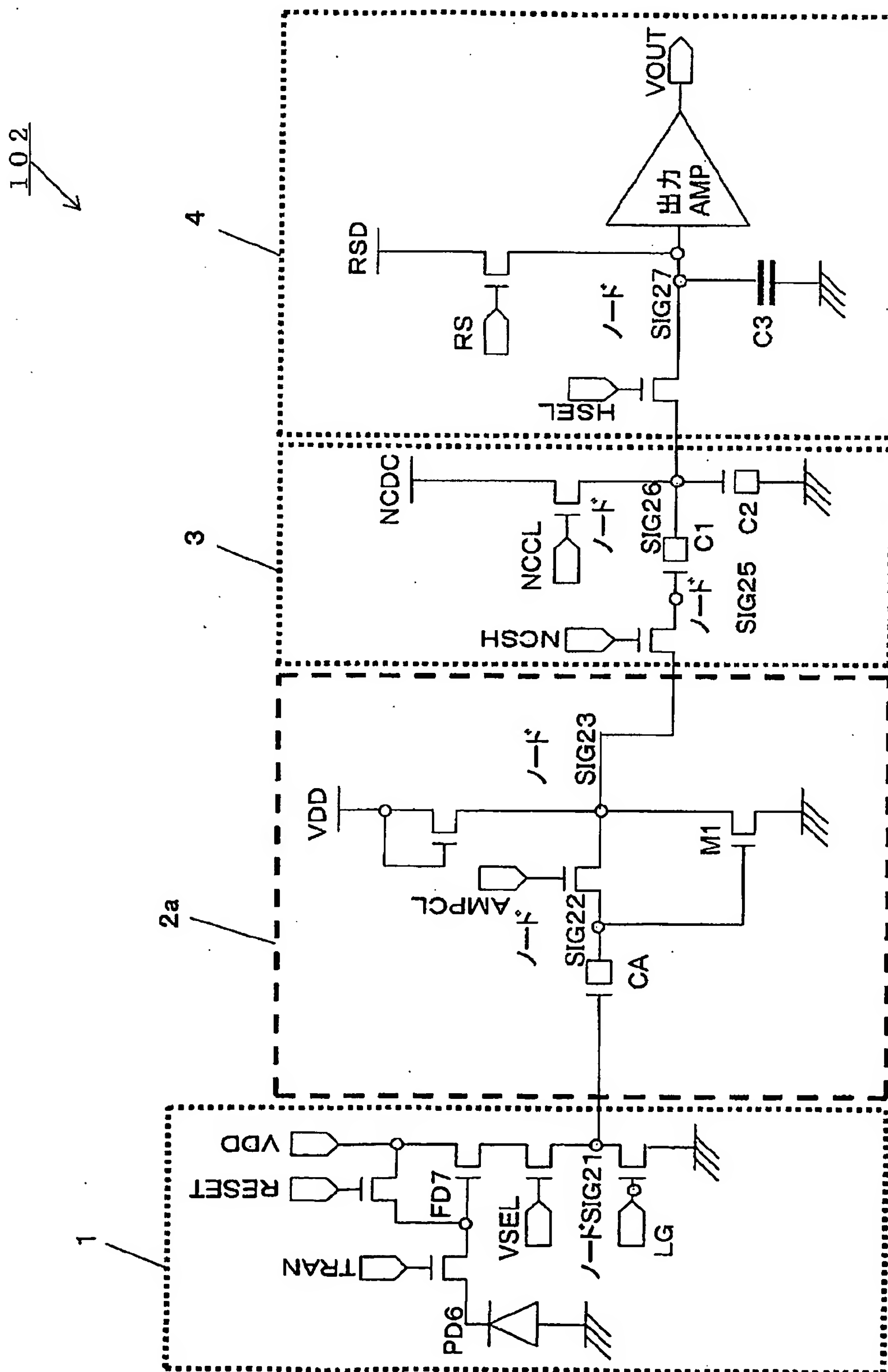
【書類名】 図面

【図 1】

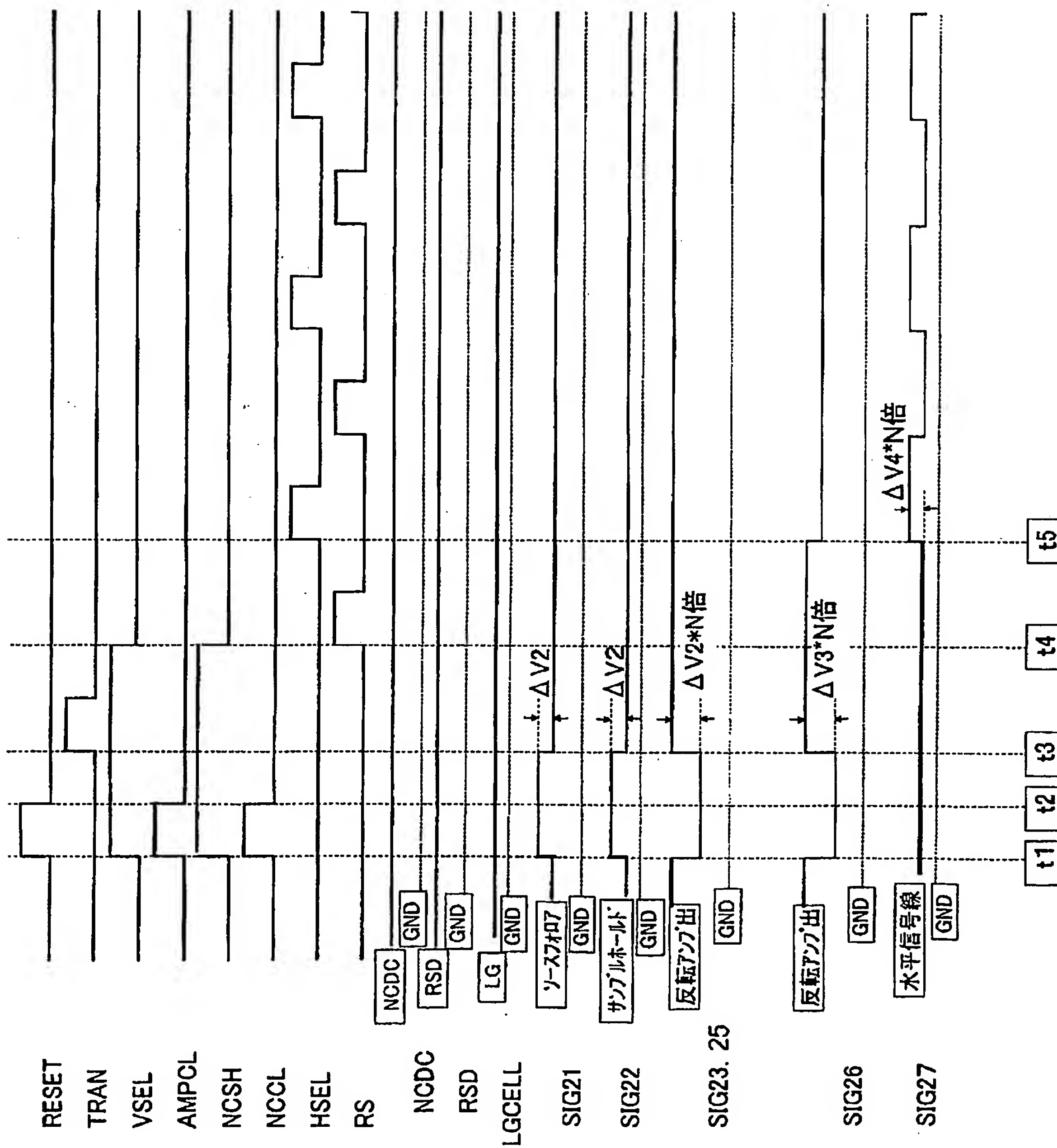




【図 2】

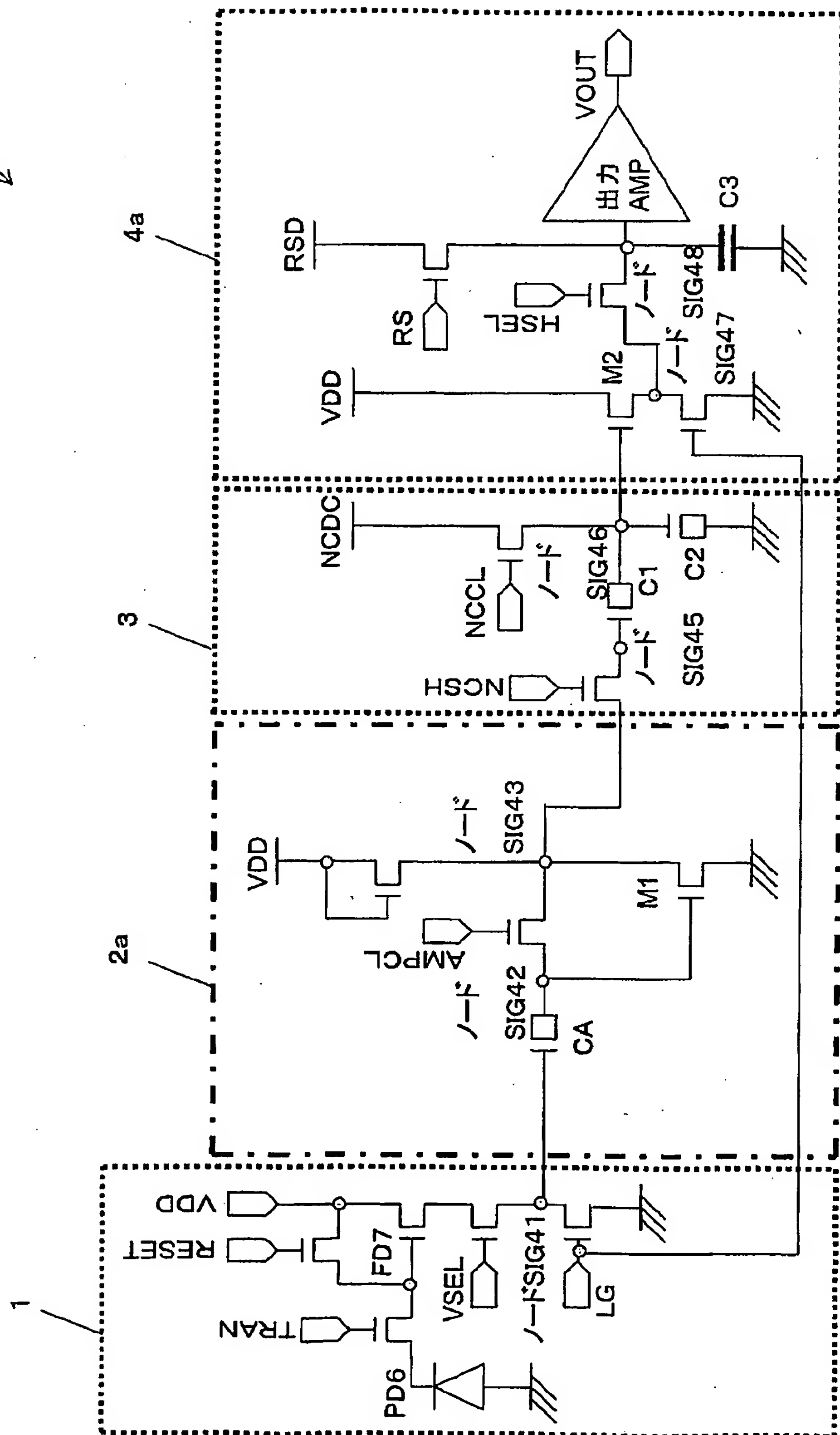


【図 3】

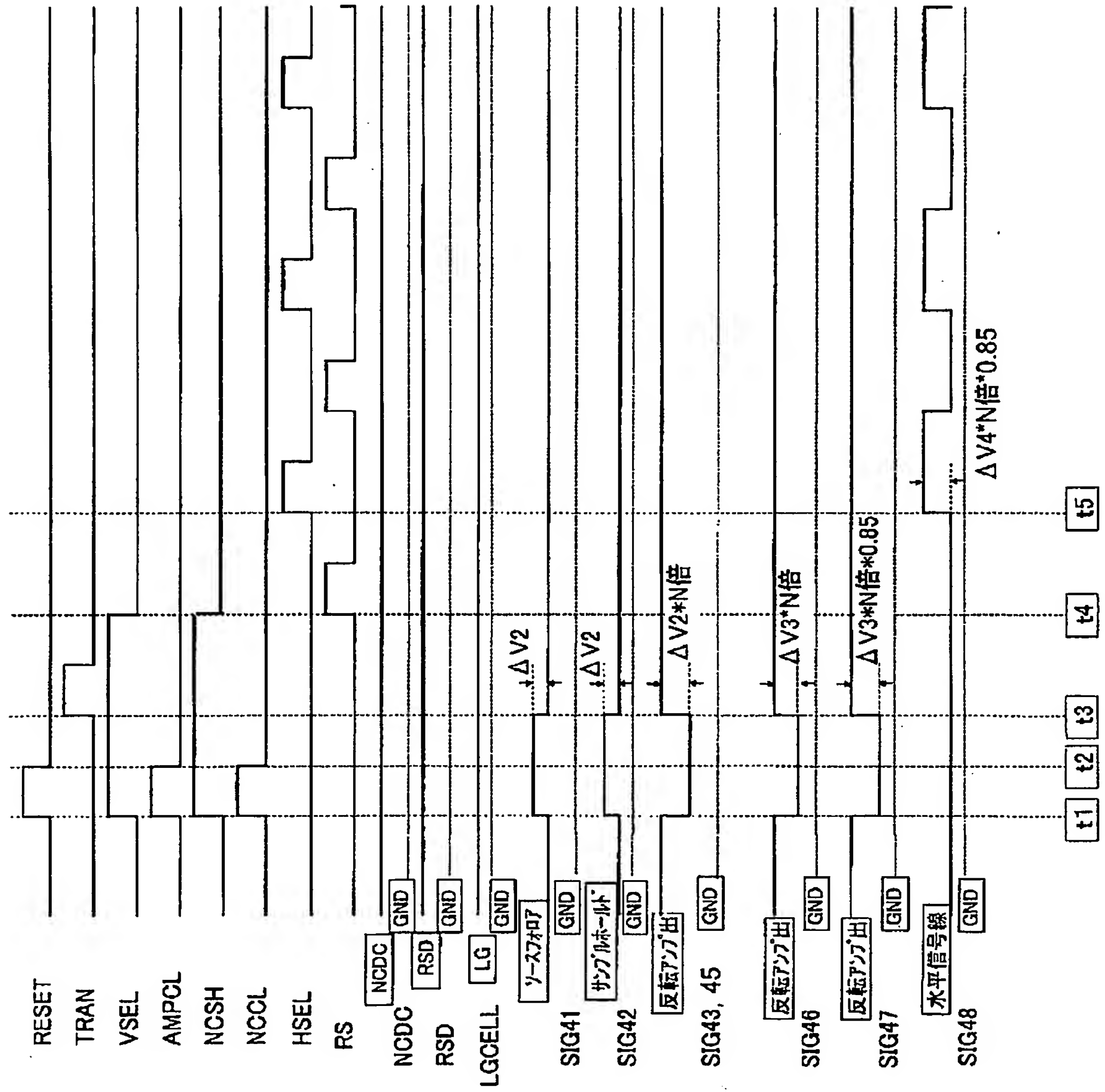


【図 4】

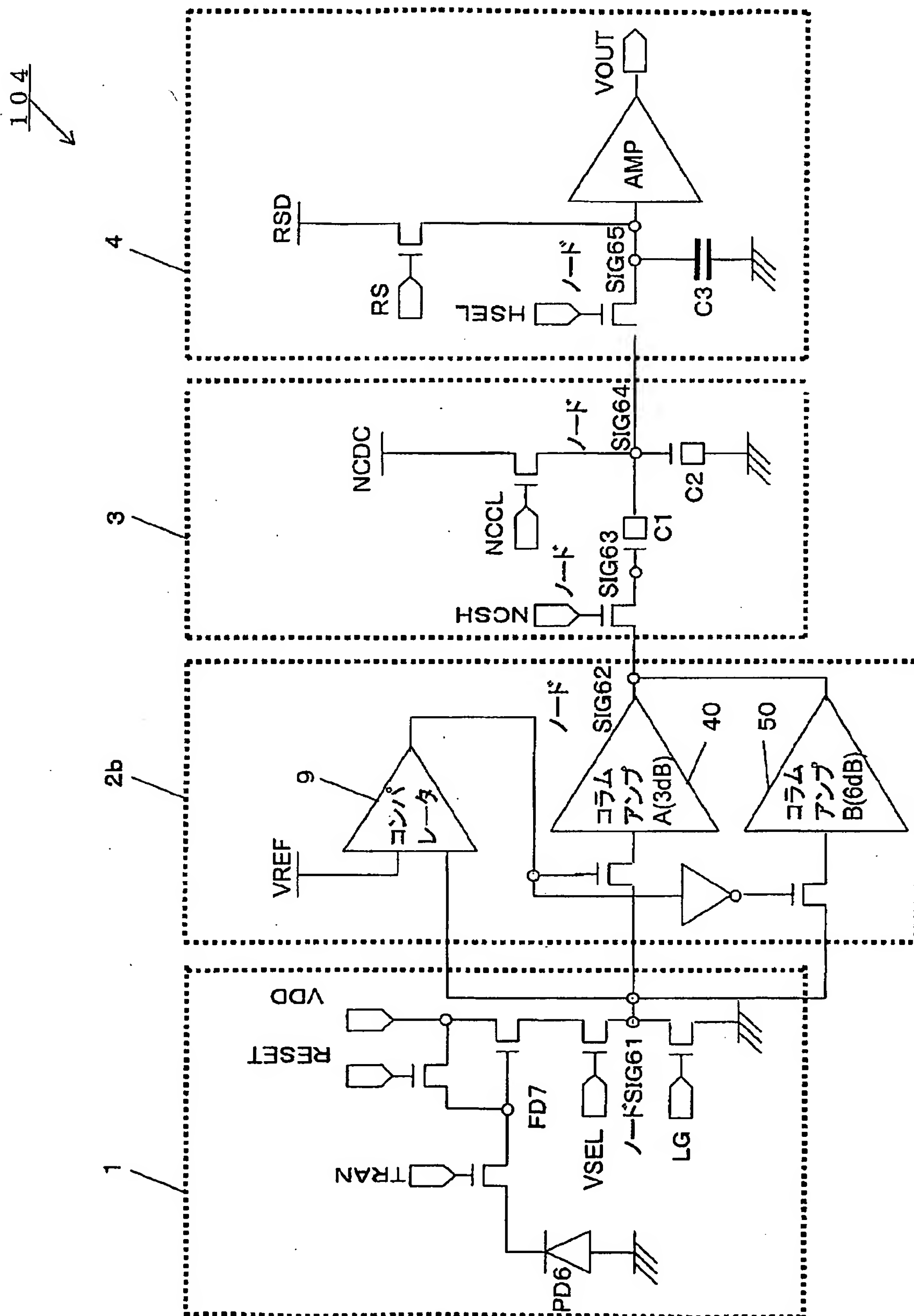
103



【図 5】

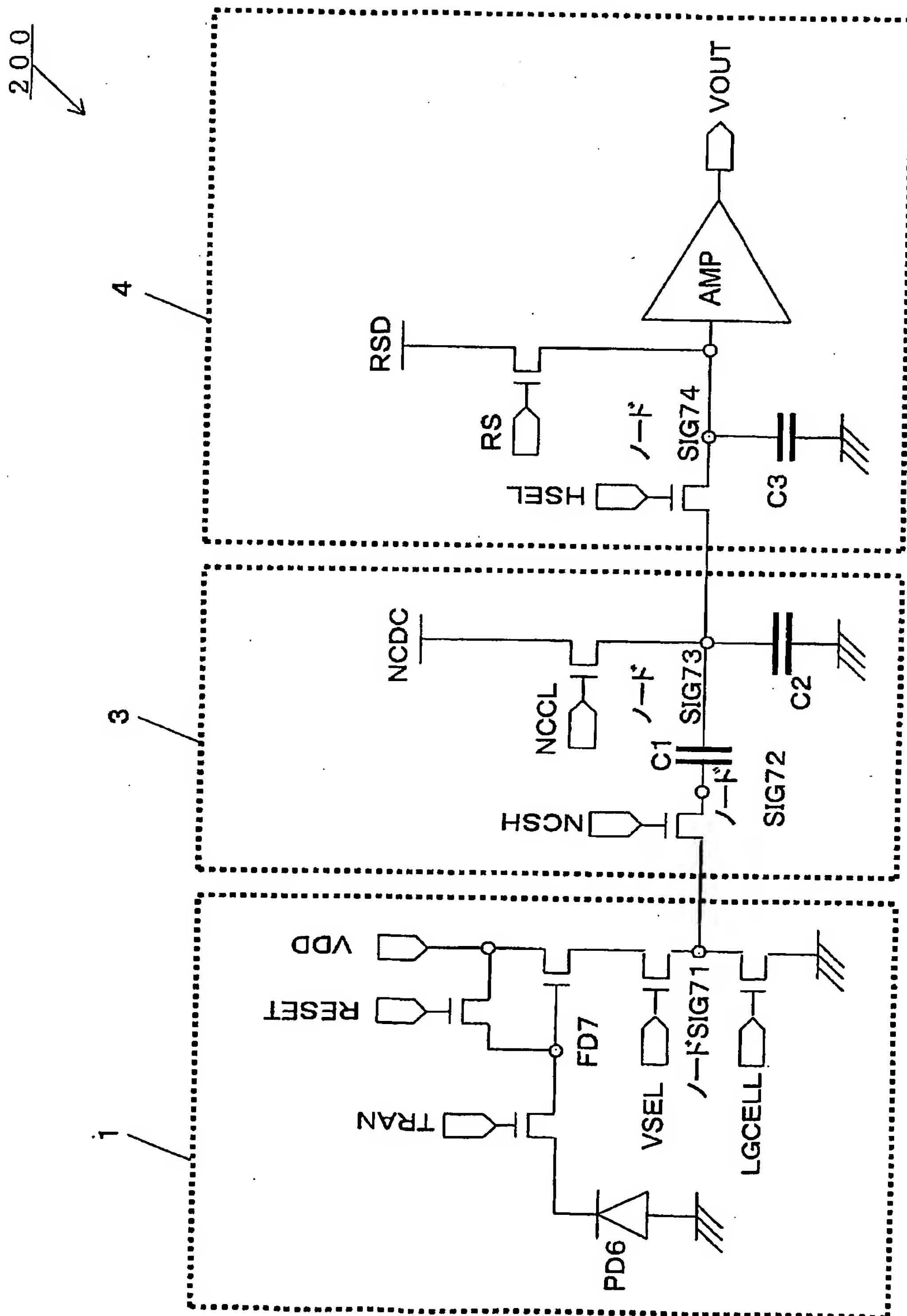


【図 6】

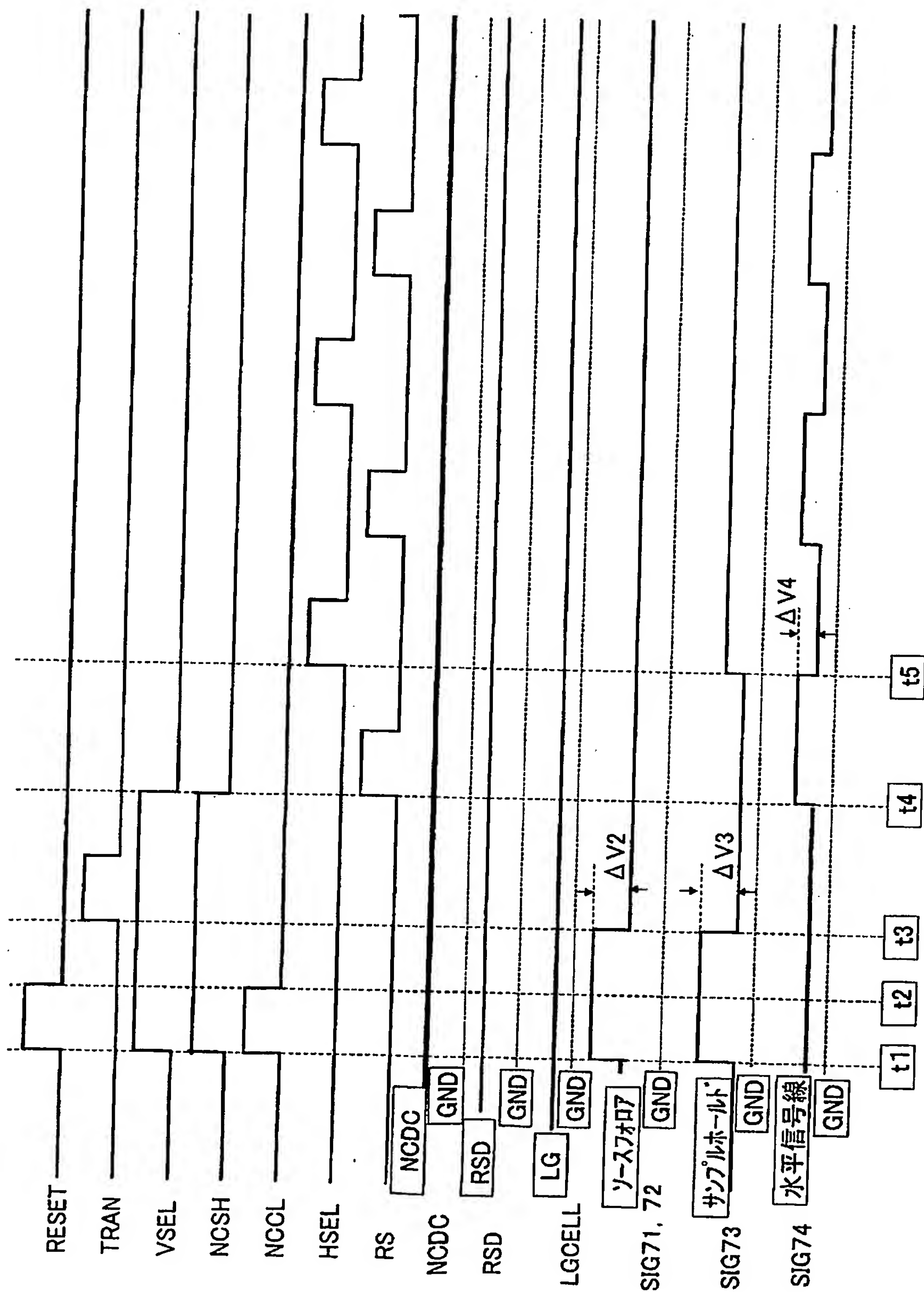




【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 最終出力信号での高感度化と低ノイズ化を図り、さらにチップ面積の縮小をも可能にする固体撮像装置を提供する。

【解決手段】 2次元状に設置される画素部1におけるフォトダイオード6と、発生電荷を電圧に変換して出力する増幅部と、増幅部からの列毎の出力電圧を増幅する列増幅部（画素信号増幅部）2と、列増幅部2からの出力電圧に含まれる雑音を除去するノイズキャンセル部3と、ノイズキャンセル部3からの出力電圧を増幅する信号出力部4とを備える。信号出力部4に、インピーダンス変換用回路を備えてもよい。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 0 6 1 1 4
受付番号	5 0 4 0 0 0 4 8 0 2 8
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 6 年 1 月 1 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成16年 1月13日

特願 2 0 0 4 - 0 0 6 1 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社